

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

**Методические указания для студентов
специализации 1-36 05 01 03 «Машины и механизмы
деревообрабатывающей промышленности»**

Минск 2006

УДК: 658.5:674.05

ББК 65.053

Э 40

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составители: И. И. Пищ,
А. Н. Кривоблоцкий

Рецензент зав. кафедрой д/о станков и инструментов канд. техн. наук А. А. Гришкевич

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2006 г. Поз. 49.

Для студентов специализации 1-36 05 01 03 «Машины и механизмы деревообрабатывающей промышленности».

©УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2006

ВВЕДЕНИЕ

Знание экономических законов развития производства были и остаются насущной необходимостью каждого специалиста, принимающего решения в этой области. От правильного руководства ими во многом зависит и эффективность функционирования всех отраслей промышленности Республики Беларусь.

Проблема повышения эффективности производства актуальна и для деревообрабатывающей промышленности, уровень развития которой зависит от степени механизации и автоматизации производственных процессов, улучшения использования сырья и материалов, имеющегося оборудования, трудовых ресурсов и других факторов.

Реализация поставленных задач требует постоянного совершенствования уровня экономики и организации производства на каждом предприятии, рабочем месте, поэтому особенно важное значение имеет правильный выбор наиболее эффективных направлений создания и внедрения в производство новых машин и оборудования, технологических процессов, прогрессивных форм и методов организации производства и труда. В связи с этим особую значимость приобретает наличие у инженерно-технических работников необходимых на предприятиях средств труда.

Теоретические знания в этой области студенты технических вузов приобретают в процессе изучения курсов экономики, планирования и управления. Завершающим этапом обучения является разработка экономической части дипломных проектов. Выполняемые в дипломных проектах технико-экономические расчеты позволяют на реальных примерах определять целесообразность разработки и внедрения новых технологических процессов и оборудования, способствуют закреплению теоретических знаний и приобретению практического опыта.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Тематика дипломных проектов, которая определяется выпускающими кафедрами, должна быть, по возможности, увязана с запросами предприятий отрасли и максимально приближена к реальным производственным условиям.

Студенты специализации 1-36 05 01 03 «Машины и механизмы деревообрабатывающей промышленности» в дипломных проектах

решают вопросы проектирования новых и модернизации существующих машин и оборудования, организации ремонтного и инструментального хозяйства, а также выполняют научно-исследовательские работы.

Первое направление является преобладающим, так как оно связано с проектированием и модернизацией специального оборудования, а также режущего инструмента для технологических процессов лесопильных и деревообрабатывающих предприятий. Базовыми предприятиями для прохождения преддипломной практики и сбора материалов обычно являются деревообрабатывающие предприятия, станкостроительные заводы и другие организации.

Второе направление включает разработку мероприятий по совершенствованию ремонтного и инструментального хозяйства, проектирование новых и реконструкцию действующих ремонтно-механических мастерских и инструментальных участков. Такие темы разрабатываются для конкретных производственных условий и выполняются на фактических материалах деревообрабатывающих предприятий.

Третье направление базируется на отдельных вопросах научно-исследовательской работы, проводимой на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов.

Экономическое обоснование принимаемых в дипломном проекте решений должно найти отражение во всех его разделах. Во введении следует сформулировать задачи отрасли на перспективу, определить цель дипломного проекта, обосновать актуальность рассматриваемых вопросов.

В других разделах дипломных проектов первого направления необходимо дать краткое описание технологического процесса, в котором будет использоваться оборудование, проанализировать производительность, качество работы, конструктивных и других показателей существующего оборудования (узла, агрегата); обосновать экономическую необходимость и техническую возможность проектирования нового оборудования или модернизации существующего; привести сравнительные технико-экономические показатели, подтверждающие целесообразность принимаемых технических решений.

При обосновании темы дипломного проекта следует проанализировать технико-экономические показатели и конструктивные особенности существующих станков и оборудования не только отечественного, но и зарубежного производства.

В процессе проектирования отдельных узлов и деталей следует выбирать наиболее прогрессивные виды материалов и наиболее совершенную технологию производства, согласовывать их по срокам службы с учетом морального и физического износа оборудования.

В аналогичных разделах тем дипломных проектов второго направления следует дать техническую характеристику предприятия (цеха); общий анализ показателей его работы; оценку существующей организации ремонтного или инструментального хозяйства; экономические данные, объективно подтверждающие необходимость принимаемых проектных решений, их производственную и экономическую целесообразность.

Тематика третьего направления должна базироваться на научно-исследовательской работе, проводимой на выпускающей кафедре, и быть нацеленной на решение отдельных вопросов разрабатываемых на кафедре тем, экономическая целесообразность которых решается индивидуально.

2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Экономическая часть является обязательным разделом каждого дипломного проекта. В ней проводятся обобщающие расчеты экономической эффективности принятых в проекте решений и делается вывод о целесообразности их использования.

Для выполнения экономических расчетов используются материалы, полученные студентом на преддипломной практике, плановые и отчетные данные предприятий, справочные и нормативные материалы. Сбору, обработке и анализу исходных материалов студентам следует уделять самое серьезное внимание, так как большая часть из них может быть получено только на предприятиях, где производится преддипломная практика, а от достоверности и качества полученных данных в конечном итоге зависит объективность экономической оценки принятого в дипломном проекте технического решения.

Все экономические расчеты должны проводиться по действующим в отрасли тарифным ставкам, должностным окладам, нормам и нормативам материальных и трудовых затрат и др.

Перед отъездом на практику студенты должны получить необходимую консультацию по сбору материалов, а по окончании преддипломной практики обязаны показать консультанту экономической части дипломного проекта собранные и обработанные исходные мате-

риалы и получить по ним заключение.

В экономической части дипломного проекта определяется эффективность принятого технического решения, которая должна найти отражение в следующих разделах.

2.1. Введение.

2.2. Выбор и обоснование базового варианта.

2.3. Расчет основных показателей экономической эффективности.

2.3.1. Расчет производительности (выпуск продукции, объема работ).

2.3.2. Расчет капитальных вложений.

2.3.3. Расчет текущих затрат.

2.3.4. Расчет экономического эффекта.

2.4. Расчет дополнительных показателей.

2.5. Выводы и предложения.

С учетом специфики тем дипломных проектов некоторые разделы экономической части могут быть объединены или дополнены новыми. Перед разделом «Выводы и предложения» помещается сводная таблица технико-экономических показателей, которая затем выполняется на отдельном чертежном листе и выносится на защиту дипломного проекта.

2.1. Введение

Во введении раскрываются цель и задачи экономической части дипломного проекта, дается краткое сравнение недостатков и достоинств существующих и проектируемых вариантов средств труда.

2.2. Выбор и обоснование базового варианта

Величина показателей экономической эффективности разрабатываемых технических решений зависит от выбранного для сравнения варианта, который принято считать базовым. Для сравнения при разработке новых средств труда следует принимать показатели лучшей техники, спроектированной в нашей стране или за рубежом, а при отсутствии данных проектных разработок и невозможности использования зарубежного опыта – лучшие образцы имеющейся отечественной техники.

При модернизации оборудования базовыми для сравнения принимаются те объекты, которые были подвергнуты конструктивным

изменениям или предназначены для выполнения аналогичных работ.

Если новое оборудование предназначено для выполнения нескольких операций производственного процесса, которые ранее осуществлялись на позиционном оборудовании или с помощью ручного труда, то за базовые для сравнения принимаются показатели этого оборудования или ручной труд. Не следует сравнивать предлагаемое оборудование с заведомо нерациональным и устаревшим, во всех случаях должна быть обеспечена сопоставимость рассматриваемых вариантов. В этом же разделе следует определить область применения создаваемого оборудования, обосновать режимы его работы и выявить потребность для предприятий отрасли в нем и возможность поставки на экспорт.

2.3. Расчет основных показателей экономической эффективности

Оценить экономическую эффективность производства и использования новых средств труда с помощью одного какого-либо универсального показателя не представляется возможным, поэтому важнейшей задачей является определение системы показателей, наиболее всесторонне и объективно характеризующих экономическую эффективность и целесообразность проектных решений.

К основным показателям эффективности новой техники относятся:

- часовая, сменная и годовая производительность (объем работ, выпуск продукции);

- трудоемкость продукции (работ);

- себестоимость изготовления новой техники;

- сумма капитальных вложений в новую технику, удельные капитальные вложения;

- себестоимость выпускаемой продукции (сумма текущих затрат), себестоимость (текущие затраты) единицы продукции;

- прирост прибыли, срок окупаемости, коэффициент экономической эффективности.

В ряде случаев могут быть применимы и другие показатели: фондоотдача, рентабельность, материалоемкость, энергоемкость и др.

2.3.1. Расчет производительности

Уровень эффективности и прогрессивности нового оборудования в первую очередь зависит от его производительности, которая характеризуется количеством продукции или объемом работ, производимых единицей оборудования в соответствующий промежуток времени. Исходя из этого различают часовую, сменную и годовую производительность оборудования.

Годовая производительность оборудования, или объем работ, может быть определена по формуле

$$\Pi_{\Gamma} = \Pi_{\text{ч}} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{р}} \quad (1)$$

где $\Pi_{\text{ч}}$ – часовая (сменная) производительность единицы оборудования; $T_{\text{н}}$ – номинальный фонд времени работы оборудования в году, в часах или сменах, определяется расчетным путем для конкретного года; $K_{\text{и}}$ – коэффициент использования оборудования в течение смены (прилож. 1); $K_{\text{р}}$ – коэффициент использования номинального фонда времени с учетом простоев в плановых ремонтах, который определяется специальным расчетом для каждого вида оборудования в зависимости от категории ремонтной сложности, оборудования по нормативам «Системы планово-предупредительного ремонта технологического оборудования лесопильных и деревообрабатывающих предприятий».

Часовая (сменная) производительность, как базовая, так и проектируемого оборудования, может быть определена на основании данных хронометражных наблюдений или технического расчета, исходя из принятых режимов обработки изделий и параметров изготавливаемой продукции.

Производительность лесопильных рам в кубических метрах распиливаемых лесоматериалов в смену определяется по формуле

$$Q = \frac{\Delta \cdot n \cdot q_{\text{ср}}}{1000 \cdot L_{\text{с}}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{р}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, мин; Δ – величина подачи, мм; n – число оборотов вала лесопильной рамы в минуту; $q_{\text{ср}}$ – средний объем бревен, м³; $K_{\text{м}}$ – коэффициент использования ма-

шинного времени; K_p – коэффициент использования рабочего дня; L_6 – длина бревна, м.

Часовую производительность круглопильного станка для продольной распиловки бревен рассчитывают по формуле

$$Q = u \cdot T \cdot K \cdot q / L \cdot S, \quad (3)$$

где Q – выпуск пиломатериалов в станко-час, м³; u – скорость подачи, м/мин; K – коэффициент использования станка; q – средний объем распиливаемых бревен, м³; L – средняя длина бревен, м; S – расход сырья на 1 м³ пиломатериалов.

Сменная производительность шипорезного станка

$$Q = T \cdot v_{\text{ср}} \cdot n \cdot K_{\text{вр}} \cdot K_{\text{м}} / 2 \cdot m \cdot l, \quad (4)$$

где T – продолжительность смены, мин; $v_{\text{ср}}$ – средняя скорость подачи, м/мин; n – число одновременно обрабатываемых заготовок в закладке; $K_{\text{вр}}$ – коэффициент использования рабочего времени станка; $K_{\text{м}}$ – коэффициент использования машинного времени; m – число концов обрабатываемой заготовки; l – длина рабочего хода каретки, м; 2 – число двойных ходов каретки.

Коэффициент машинного времени

$$K_{\text{м}} = t_p / (t_{\text{м}} + t_p), \quad (5)$$

где t_p – время ручных приемов станочника, мин.

Сменная производительность луцильного станка

$$Q = T_{\text{см}} \cdot K \cdot \Pi \cdot (d_o^2 - d_k^2) \cdot L_{\text{ч}} / 4 \cdot t, \quad (6)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, мин; K – коэффициент использования рабочего времени станка; d_o – диаметр оцилиндрованного чурака, м; d_k – диаметр карандаша, м; $L_{\text{ч}}$ – длина чурака, м; t – затраты времени $t_{\text{оп}}$ и $t_{\text{всп}}$, мин.

Время лущения

$$t_{\text{оп}} = 30 \cdot [(K_{\phi} + 0,02) \cdot (d_{\text{ч}} - d_{\text{к}})] \cdot 10 / c \cdot n_{\text{ш}}, \quad (7)$$

где K_{ϕ} - коэффициент формы чурака (принимается в зависимости от длины чурака и породы древесины: для березовых чураков длиной 1,6 м $K_{\phi} = 1,2$; длиной 1,3 м $K_{\phi} = 1,15$; для ольховых и сосновых длиной 1,6 м $K_{\phi} = 1,15$; длиной 1,3 м $K_{\phi} = 1,10$); c - толщина шпона, мм; $n_{\text{ш}}$ - число оборотов шпинделя; $d_{\text{ч}}$ - средний диаметр чурака в верхнем отрубе, см.

Продолжительность вспомогательных операций в зависимости от диаметра чурака колеблется в пределах от 10 до 12 с.

Производительность роликовых сушилок непрерывного действия в м³ шпона определяется формулой

$$Q = L \cdot T_{\text{см}} \cdot n \cdot m \cdot c \cdot b \cdot K / t_{\text{с}}, \quad (8)$$

где L - рабочая длина сушилки, м; n - число этажей сушилки; m - число листов шпона, укладываемых по ширине сушилки; $t_{\text{с}}$ - время сушки одного листа шпона, мин; L , c , b - размеры сухого шпона (длина, ширина, толщина), м;

K - коэффициент использования сушилки:

$$K = K_1 + K_2 + K_3,$$

где K_1 - коэффициент заполнения сушилки по длине; K_2 - коэффициент учета потерь времени при переходе к сушке шпона другого вида; K_3 - коэффициент использования рабочего времени сушилки.

Производительность Q , м³ дыхательных прессов по сушке шпона:

$$Q = n \cdot T_{\text{см}} \cdot K \cdot c \cdot b \cdot L / 2 \cdot t_{\text{с}}, \quad (9)$$

где n - число промежутков в прессе; K - коэффициент использования рабочего времени пресса; $t_{\text{с}}$ - полный рабочий цикл сушки шпона, мин;

Производительность других видов оборудования также может быть рассчитана по соответствующим формулам.

2.3.2. Расчет капитальных вложений

Капитальные вложения в производственные фонды потребителя новой и базовой техники включают в свой состав единовременные денежные затраты, осуществляемые за счет следующих источников финансирования: прибыли предприятия, амортизационного фонда кредитов банка и др. Величина капитальных вложений по сравниваемым вариантам оборудования принимается равной их балансовой стоимости: $K = K_6$.

Балансовая стоимость оборудования определяется по формуле

$$K_6 = Ц \cdot (1 + K_{тр} + K_c + K_m), \quad (10)$$

где Ц - оптовая цена оборудования (цена базового оборудования принимается по данным предприятия, а проектируемого определяется специальным расчетом;

$K_{тр}$ - коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы, связанные с приобретением оборудования. Величина $K_{тр}$ определяется по тарифному справочнику «Тарифы на грузовые железнодорожные перевозки»;

K_c - коэффициент, учитывающий затраты на строительные работы, в том числе возведение фундамента. Для определения величины K_c используются Сборники единых районных единичных расценок на строительные работы (ЕРСР);

K_m - коэффициент, учитывающий затраты на монтаж и отладку оборудования, может быть равен 0,1 – 0,15 в зависимости от сложности монтажных работ.

В отдельных случаях, при невозможности использования заменяемого оборудования (если оно не полностью амортизировано) на предприятии и реализации другим предприятиям, остаточная стоимость оборудования добавляется к сумме новых капитальных вложений

$$K_{ост} = K_6 \cdot (1 - Н \cdot Т), \quad (11)$$

где $K_{ост}$ - остаточная стоимость заменяемого оборудования; K_6 - балансовая стоимость базового оборудования; Н - норма амортизационных отчислений; Т - число лет, отработанных оборудованием.

В этом случае величина капитальных вложений на новое оборудование будет равна

$$K = K_{\text{б}} + K_{\text{ост}}, \quad (12)$$

Цена разрабатываемого в дипломных проектах оборудования может быть определена следующими способами.

Цена оборудования после модернизации может быть определена на основании калькуляции себестоимости базисного оборудования, укрупненного расчета расходов на модернизацию и принятого в промышленности (на заводе-изготовителе) планового процента рентабельности изделия (табл.1).

Таблица 1

Калькуляция себестоимости

Статьи затрат	Сумма, тыс.руб.
Материалы	
Покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты	
Возвратные отходы (вычитаются)	
Топливо и энергия на технологические цели	
Основная заработная плата производственных рабочих	
Дополнительная заработная плата производственных рабочих	
Отчисления в бюджет и внебюджетные фонды	
Расходы на освоение и подготовку производства	
Общепроизводственные расходы	
Общехозяйственные расходы	
Прочие производственные расходы	
Производственная себестоимость	
Коммерческие расходы	
Полная себестоимость	
Плановая прибыль	
Налог на добавленную стоимость	
Расчетная цена	

Калькуляция себестоимости базисного (модернизируемого) оборудования принимается по отчетным данным предприятия-изготовителя. На основании этой калькуляции составляется расчетная калькуляция оборудования после модернизации. Для этого рассчитываются по укрупненным нормативам изменения затрат по таким статьям, как сырье и материалы, покупные полуфабрикаты и заработная плата (основная и дополнительная) с отчислениями в бюджет и внебюджетные фонды. Остальные статьи расходов принимаются в

процентах от основной заработной платы производственных рабочих. Процент расходов по этим статьям определяются из калькуляции базисного оборудования.

При отсутствии исходных данных (с разрешения консультанта по экономической части дипломного проекта) цена проектируемого оборудования может быть определена по стоимости аналогичных видов оборудования:

$$Ц = (В \cdot С + Д) \cdot К, \quad (13)$$

где В - масса машины (без крупных комплектующих деталей); С - себестоимость изготовления 1 кг массы аналогичного оборудования, руб.; Д - цена комплектующих деталей, руб.; К - коэффициент, учитывающий плановые накопления (принимается равным 1,15).

2.3.3. Расчет текущих затрат

Экономия от снижения текущих затрат при использовании нового оборудования является основным критерием его эффективности и зависит от изменения расходов на сырье, основные и вспомогательные материалы, заработную плату (основную и дополнительную) производственных рабочих с отчислениями в бюджетные и внебюджетные фонды, расходов по содержанию и эксплуатации оборудования и расходов по содержанию производственной площади (если имеет место изменение занимаемой производственной площади базисным и проектируемым оборудованием).

1) Расчет затрат на сырье и основные материалы

Расчет затрат на сырье и основные материалы производится по действующим (проектным) нормам расхода на единицу продукции по следующей формуле:

$$С_c = Ц_c \cdot П_r \cdot Н_c, \quad (14)$$

где $Ц_c$ - оптово-отпускная цена единицы сырья или основных материалов; $П_r$ - годовая производительность единицы оборудования; $Н_c$ - норма расхода сырья или основных материалов на единицу продукции.

Расчет расходов на сырье и основные материалы производится только в тех случаях, если в процессе модернизации или создания нового оборудования изменяются нормы расхода сырья или материалов на единицу продукции.

2) Расчет заработной платы

Заработная плата производственных рабочих (основная и дополнительная) с отчислениями в бюджет и внебюджетные фонды определяется следующим образом:

$$C_3 = C_T \cdot K_{\Pi} \cdot K_d \cdot K_n \cdot T_n \cdot K_p \cdot K_{\Pi}, \quad (15)$$

где C_T - часовая тарифная ставка или сумма тарифных ставок, если единицу оборудования обслуживают несколько рабочих, руб.; K_{Π} - коэффициент, учитывающий доплаты к тарифному фонду заработной платы, равен 1,4–1,5; K_d - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату; величина K_d , по данным концерна «Беллесбумпром», может быть принята равной 1,1–1,12; K_n - коэффициент, учитывающий отчисления в бюджет и внебюджетные фонды, для деревообрабатывающей промышленности принимается по существующим нормативам.

Тарифные ставки производственных рабочих по разрядам принимаются по данным предприятия, где студент проходил практику.

3) Расчет затрат на содержание и эксплуатацию оборудования

Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования состоят из амортизационных отчислений, стоимости энергии на технологические цели, стоимости текущего ремонта, стоимости потребного инструмента, расходов по техническому уходу за оборудованием.

а) Расчет амортизационных отчислений

Сумма амортизационных отчислений определяется в зависимости от величины капитальных вложений по базовой и проектируемой моделям и норм амортизации (прилож.2). Сумма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$A = K \cdot H_a / 100, \quad (16)$$

где K - капитальные вложения, руб.; H_a - норма амортизационных отчислений.

б) Расчет затрат на текущий ремонт

Расходы на текущий ремонт включают основную и дополнительную заработную плату с отчислениями в бюджет и внебюджетные фонды, стоимость материалов, запасных частей, общепроизводственные расходы. Затраты на средний, малый ремонты и осмотры определяются в соответствии с нормативами, предусмотренными системой планово-предупредительного ремонта деревообрабатывающего оборудования.

Сумма затрат на текущий ремонт оборудования, которая зависит от продолжительности и структуры ремонтного цикла, определяется на основании категории ремонтной сложности механической и электротехнической частей оборудования и нормативов среднегодовых затрат на текущий ремонт, приходящихся на единицу ремонтной сложности.

Величина затрат на текущий ремонт рассчитывается по формуле

$$C_p = C_m \cdot P_m + C_{\varepsilon} \cdot P_{\varepsilon}, \quad (17)$$

где C_m , C_{ε} - среднегодовые затраты на текущий ремонт, приходящиеся на единицу ремонтной сложности соответственно механической и электротехнической частей оборудования, принимаются по данным ремонтных цехов; P_m , P_{ε} - категории сложности ремонта механической и электротехнической частей оборудования; принимаются согласно системе ППР или определяются специальным расчетом.

в) Расчет затрат на технологическую энергию

В затраты на технологическую энергию входит стоимость потребляемой электрической и тепловой энергии.

Общая сумма затрат на энергию определяется по формуле

$$C_{\text{эн}} = C_{\text{эл}} + C_{\text{т}}, \quad (18)$$

где $C_{\text{эл}}$ - расходы на электрическую энергию; $C_{\text{т}}$ - расходы на тепловую энергию или сжатый воздух.

Расходы на потребляемую электрическую энергию рассчитываются по формуле

$$C_{\text{эл}} = C_{\text{эл}} \cdot M_y \cdot K_v \cdot K_m \cdot T_n \cdot K_p, \quad (19)$$

где $C_{\text{эл}}$ – цена за 1 кВт/ч электроэнергии, руб.; M_y – установленная мощность электродвигателей, кВт; K_v – коэффициент использования электродвигателей по времени, представляет собой отношение машинного времени к штучному и может быть принят для мелкосерийного производства равным 0,4; для крупносерийного и массового – 0,6–0,7; K_m – коэффициент использования электродвигателей по мощности, равный отношению величины потребляемой мощности на полезную и холостую работу оборудования к установленной мощности электродвигателей. Коэффициент K_m обычно бывает в пределах 0,6–0,8.

Затраты на тепловую энергию или сжатый воздух определяются по формуле

$$C_T = O_T \cdot T_n \cdot K_p \cdot C_T, \quad (20)$$

где O_T – расход тепловой энергии (сжатого воздуха) в час; C_T – цена единицы тепловой энергии (сжатого воздуха).

г) Расчет затрат на потребляемый режущий инструмент

Расходы на потребляемый режущий инструмент могут быть рассчитаны по формуле

$$C_{\text{и}} = \frac{100 \cdot n \cdot T_n \cdot K_p \cdot K_{\text{и}}}{\frac{l}{b} \cdot T_{\text{и}} \cdot (100 - y)} \cdot C_{\text{и}}, \quad (21)$$

где n – число одинаковых инструментов в комплекте; l – величина допускаемого стачивания, мм; b – величина уменьшения рабочей части инструмента за одну переточку, мм; $T_{\text{и}}$ – продолжительность работы инструмента без переточки, ч; y – процент на поломку и непредвиденные расходы; $C_{\text{и}}$ – цена инструмента.

Необходимые нормативные данные для расчета потребляемого режущего инструмента приведены в прилож. 3.

д) Расчет затрат по техническому уходу за оборудованием

Затраты по техническому уходу за оборудованием включают за-

работную плату обслуживающих рабочих (слесари, станочники, смазчики) и стоимость материалов, расходуемых в процессе эксплуатации оборудования:

$$C_y = C_o + C_{смз}, \quad (22)$$

Заработная плата обслуживающего персонала определяется по формуле

$$C_o = (C_{ст}/H_{ст} + C_{сл}/H_{сл} + C_{см}/H_{см}) \cdot P_m, \quad (23)$$

где $C_{ст}$, $C_{сл}$, $C_{см}$ - суммы годовой заработной платы (станочника, слесаря, смазчика) с отчислениями в бюджет и внебюджетные фонды, которые могут быть определены по формуле

$$C_{ст} = C_T \cdot K_p \cdot K_d \cdot K_n \cdot T_{эф}, \quad (24)$$

где $T_{эф}$ - эффективный фонд рабочего времени одного работающего в году; $H_{ст}$, $H_{сл}$, $H_{см}$ - нормы межремонтного обслуживания на одного рабочего в смену в единицах ремонтной сложности (прилож. 4).

Нормы межремонтного обслуживания на одного рабочего в смену (прилож. 4) принимаются в соответствии с «Системой планово-предупредительного ремонта технологического оборудования лесопильных деревообрабатывающих предприятий».

Второй составляющей расходов по техническому уходу за оборудованием являются затраты на смазочные и обтирочные материалы, сумма которых определяется по фактически сложившимся данным на предприятиях деревообрабатывающей промышленности в год на единицу ремонтной сложности механической части оборудования:

$$C_{смз} = H_{смз} \cdot P_m, \quad (25)$$

где $H_{смз}$ - норма смазочных и обтирочных материалов на единицу ремонтной сложности механической части в стоимостном выражении.

е) Расчет затрат на содержание производственной площади

В затраты на содержание производственной площади входит сумма амортизационных отчислений, которая определяется следую-

щим образом:

$$C_{\text{пл}} = H_{\text{пл}} \cdot П \cdot Ц_{\text{пл}} / 100, \quad (26)$$

где $H_{\text{пл}}$ - норма амортизационных отчислений; $П$ - производственная площадь, занимаемая оборудованием, м^2 ; $Ц_{\text{пл}}$ - сметная стоимость 1 м^2 производственной площади, принимается в соответствии со сметной стоимостью аналогичных объектов.

Определяем сумму текущих затрат на годовой выпуск продукции по базовому и проектируемому оборудованию:

$$C = C_c + C_z + A + C_p + C_{\text{эн}} + C_{\text{и}} + C_y + C_{\text{пл}}. \quad (27)$$

2.3.4. Расчет экономического эффекта

Создание и внедрение в производство новой техники должны способствовать росту производительности труда, увеличению выпуска продукции, повышению ее качества и снижению себестоимости. Не менее важной задачей является для новых конструкций машин и механизмов безопасное выполнение всех производственных процессов, облегчение и оздоровление труда. В связи с этим новая техника в процессе ее создания и внедрения в народное хозяйство должна отвечать не только высоким техническим требованиям, но также социальным и экономическим запросам.

Чтобы установить, в какой степени новая техника отвечает требованиям, необходимо определить ее экономическую эффективность, обосновать целесообразность создания и внедрения в производство. Эффективность новой техники проявляется в различных формах, поэтому оценку можно дать только с помощью системы показателей.

Результирующими показателями эффективности применения новой техники являются: прирост (увеличение прибыли), срок окупаемости капитальных вложений, коэффициент экономической эффективности и др.

Прирост прибыли рассчитывается по формуле

$$\Delta_{\text{п}} = (C'_6 - C'_н) \cdot П_{\text{н}}, \quad (28)$$

где $C'_6 = C_6/\Pi_6$ – текущие затраты на единицу продукции, производимой на базовом оборудовании; $C'_н = C_н/\Pi_н$ – текущие затраты на единицу продукции, производимой на новом оборудовании.

Срок окупаемости капитальных вложений

Для оценки эффективности использования нового оборудования рассчитывается фактический срок окупаемости дополнительных и новых капитальных вложений, а также фактический коэффициент экономической эффективности.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяется по формуле

$$T_{ок} = K'_н - K'_6/C'_6 - C'_н, \quad (29)$$

где $K'_н = K_н/\Pi_н$ – удельные капитальные вложения по новому оборудованию; $K'_6 = K_6/\Pi_6$ – удельные капитальные вложения по базовому оборудованию.

Срок окупаемости новых капитальных вложений можно найти по формуле

$$T_{ок} = K_н/(C'_6 - C'_н) \cdot \Pi_н + A_н. \quad (30)$$

Фактический коэффициент экономической эффективности капитальных вложений можно найти из выражения

$$E_{ф} = C'_6 - C'_н/K'_н - K'_6. \quad (31)$$

При сопоставлении множества различных вариантов проектируемых мероприятий (создания и модернизации техники, совершенствования инструментального хозяйства и т.д.) различающихся величиной и периодом осуществления капитальных вложений рассчитывается дисконтированный экономический эффект. Величина дисконтированного экономического эффекта определяется по формуле

$$\mathfrak{O}_3 = \sum_{t=0}^T (D_t - C_t - K_t) \cdot K_d, \quad (32)$$

где T – период эксплуатации оборудования или действия рассматриваемого мероприятия и извлечения от этого дохода, лет; D_t – денежные поступления от использования оборудования или реализации мероприятия в t -м году, тыс. руб.; C_t – текущие затраты по обслуживанию оборудования или реализацию мероприятия в t -м году, тыс. руб.; K_t – капитальные вложения в t -м году, тыс. руб.; K_d – коэффициент дисконтирования.

Коэффициент дисконтирования определяется по формуле

$$K_t = (1 + E)^{-t}.$$

где E – ставка дисконтирования (норма дисконта).

Для облегчения расчетов величина этого коэффициента для различных значений ставки E дисконтирования и разных лет t в течение расчетного периода приведены в прилож. 5.

Положительное значение дисконтированного экономического эффекта свидетельствует об экономической целесообразности проектируемого мероприятия. При отрицательном значении данного показателя мероприятие экономически неэффективно. Предпочтительным является проектный вариант мероприятия, имеющий наибольшее значение дисконтированного экономического эффекта.

2.4. Дополнительные показатели экономической эффективности

Ранее перечисленные основные показатели не всегда достаточно полно могут отражать экономическую эффективность новой техники. В отдельных случаях при создании новых средств труда решаются такие вопросы, как повышение комфортности, уровня механизации труда, долговечности, надежности и др., которым не всегда точно можно дать денежную оценку. Поэтому в качестве дополнительных показателей экономической эффективности новой техники для деревообрабатывающей промышленности можно указать: уровень механизации труда, удельную мощность (энергоёмкость или энергонасыщенность); удельный расход металла (металлоёмкость); эксплуатационную надёжность и долговечность: уровень шума и др.

С помощью дополнительных показателей следует оценивать те частные преимущества или недостатки сравниваемых вариантов, которые не нашли отражения при расчете основных показателей. Все расчеты сводятся в табл. 2.

Таблица 2

Технико-экономические показатели

Показатели	Единица измерения	Базовая модель	Проектируемая модель
Производительность: часовая годовая Капитальные вложения, всего: Удельные капитальные вложения Текущие затраты, всего: в том числе: на заработную плату амортизационные отчисления текущий ремонт технологическую энергию режущий инструмент технический уход содержание производственной площади Текущие затраты на единицу продукции Прирост прибыли Срок окупаемости Коэффициент экономической эффективности Дисконтированный экономический эффект Масса оборудования Энергоемкость продукции Цена оборудования			

2.5. Выводы и предложения

На основании рассчитанных технико-экономических показателей делается вывод о целесообразности и эффективности создания и использования на производстве нового оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица

Коэффициент использования рабочего времени в течение смены (Ки)

Группы оборудования	Коэффициент K_n
1. Лесопильные рамы:	
а) для механизированных цехов	0,90
б) для полумеханизированных цехов	0,86
2. Круглопильные станки:	
а) двухпильные обрезные	0,95
б) ребровые	0,95
в) однопильные для продольного раскроя с ручной подачей	0,80-0,90
г) однопильные для продольного раскроя с вальцово-дисковой (гусеничной) подачей	0,90
д) многопильные с механической подачей	0,95
е) торцовочные с ручной подачей	0,80-0,90
ж) торцовочные с механической подачей	0,85
з) концеравнители	0,95
3. Ленточнопильные станки:	
а) с тележкой для бревен	0,90
б) ребровые (делительные) с вальцовой подачей	0,90
4. Строгальные станки:	
а) фуговальные с ручной подачей	0,80-0,90
б) фуговальные с механической подачей	0,85-0,90
в) рейсмусовые	0,88-0,90
г) четырехсторонние строгальные	0,80-0,90
5. Фрезерные станки:	
а) с ручной подачей	0,90-0,93
б) с карусельным столом	0,80-0,90
6. Шипорезные станки:	
а) рамные односторонние с ручной подачей	0,90
б) рамные односторонние и двухсторонние с конвейерной подачей	0,70-0,80
в) ящичные для прямого шипа	0,90
г) ящичные для шипа "ласточкин хвост"	0,80
7. Сверлильные и долбежные станки:	
а) сверлильные (вертикальные)	0,93
б) сверлильно-пазовальные с ручной подачей	0,90
в) сверлильно-пазовальные с автоподачей	0,90
г) цепно-долбежные	0,90
8. Круглопалочные станки	0,80

Окончание таблицы

Группы оборудования	Коэффициент K_n
9. Шлифовальные станки:	
а) ленточные	0,90
б) дисковые	0,90
в) цилиндрические	0,95
10. Оборудование для производства фанеры:	
а) лущильные станки	0,96
б) сушильно-дыхательные прессы	0,98
в) клеевые прессы	0,98
г) роликовые сушилки	0,98
д) ребросклеивающие станки	0,96
е) шпонопочиночные станки	0,94

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица

**Нормы амортизационных отчислений в процентах
к балансовой стоимости основных фондов**

Вид основных фондов	Норма амортизационных отчислений
Здания	
Здания многоэтажные (более двух этажей); здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, стенами из каменных материалов, с долговечными покрытиями, с площадью пола свыше 5000 м ²	1,0
Здания двухэтажные всех назначений, кроме деревянных всех видов; здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, стенами из каменных материалов с долговечными покрытиями, с площадью пола до 5000 м ²	1,2
Здания одноэтажные бескаркасные со стенами облегченной каменной кладки; здания деревянные с брусчатыми или бревенчатыми рублеными стенами	2,5
Сооружения	
Подкрановые пути	4,2
Подъездные и другие железнодорожные пути предприятий	4,0
Трубопроводы общезаводского хозяйства технологические	8,3
Рабочие машины и оборудование	
Металлорежущее оборудование массой до 10 т	

Окончание таблицы

Вид основных фондов	Норма амортизационных отчислений
Станки с ручным управлением (универсальные, специализированные и специальные)	5,0
Станки металлорежущие с ЧПУ, автоматические линии	6,7
Рамы лесопильные одноэтажные и специальные станки окорочные, полировальные, ленточнопильные, комбинированные и универсальные; оборудование для производства древесноволокнистых плит; торцовочно-маркировочное, сортировочное оборудование и сушилки для пиломатериалов; пакетоформировочные машины; пневмотранспортеры	10,5
Оборудование для производства технологической щепы из отходов лесопиления и деревообработки	12,5
Станки круглопильные, сторогальные, фрезерные, сверлильно-пазовальные, шлифовальные, шипорезные, токарные и круглопалочные, станки и оборудование специализированное разное; рамы лесопильные двухэтажные; оборудование специализированное для фанеры	8,3
Линии автоматические и полуавтоматические для деревообрабатывающей промышленности	7,0
Станки делительные	14,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица

Нормативы для расчета потребности в дереворежущем инструменте

Инструмент	Продолжительность работы инструмента без переточки, ч (Т _ч)	Величина уменьшения рабочей части инструмента за одну переточку, мм (b)	Величина допускаемого стачивания инструмента, мм (l)	Процент на поломку и непредвиденные расходы (γ)
1	2	3	4	5
Пилы дисковые	4	0,6-0,8	20-35	5
Пилы дисковые с пластинами твердого сплава	30	0,20-0,25	6-8	15
Пилы ленточные делительные	4	0,5-0,7	25-100	15

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Пилы ленточные столлярные	4	0,3-0,4	5-40	15
Ножи плоские для фрезерования древесины, тип I	8	0,2-0,3	10-25	5
Ножи плоские для фрезерования древесины, тип II	8	0,2-0,3	15-20	5
Ножи сборных фрез с пластинками твердого сплава	40	0,15-0,2	8-10	5
Фрезы цельные	8	0,15-0,3	15-25	5
Фрезы цельные с пластинами твердого сплава	40	0,15-0,2	8-10	5
Фрезы концевые	4	0,1-0,15	2-3	20
Сверла	4	0,2-0,3	20-40	15
Цепочки фрезерные	4	0,15-0,2	3	15
Гнездовые долбежные фрезы	4	0,15-0,2	6	10

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица

Нормы межремонтного обслуживания одним рабочим в смену

Профессия рабочих	Единица измерения	Количество
Станочники	Ремонтные единицы	1350
Слесари	- // -	300
Смазчики	- // -	900

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица

Коэффициенты дисконтирования

Год (t) расчетного периода (T)	Величина коэффициента дисконтирования $(1+E)^{-t}$ при ставке дисконта E					
	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
1	2	3	4	5	6	7
1	0,909	0,893	0,877	0,862	0,847	0,833
2	0,826	0,797	0,769	0,743	0,718	0,694

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3	0,751	0,712	0,675	0,641	0,609	0,579
4	0,683	0,636	0,592	0,552	0,516	0,482
5	0,621	0,567	0,519	0,476	0,437	0,402
6	0,564	0,507	0,476	0,410	0,370	0,335
7	0,513	0,452	0,400	0,354	0,314	0,279
8	0,467	0,404	0,351	0,305	0,266	0,233
9	0,424	0,361	0,308	0,263	0,225	0,194
10	0,386	0,322	0,270	0,227	0,191	0,162

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов Е.К., Павлов Б.И. и др. Экономика деревообрабатывающей промышленности: Учебник для вузов. – М.: Экология, 1991.
2. Богатин Ю. В., Швандар В. А. Оценка эффективности бизнеса и инвестиций. – М.: Финансы, 1999.
3. . Инструкция по оценке эффективности использования в народном хозяйстве республики результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ: Утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь 18.05.02 №637. – Минск, 2002. – 19 с.
4. Золотогоров В.Г. Экономика: Энциклопедический словарь. – Мн.: Интерпрессервис; Книжный дом, 2003. – 720 с.
5. Иванищев Ю. П. и др. Справочник механика лесопильно-деревообрабатывающего предприятия. – М.: Лесная промышленность, 1989.
6. Система технического обслуживания и ремонта деревообрабатывающего оборудования. – М.: Лесная промышленность, 1984.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1. Общие указания.....	
2. Экономическая часть.....	
2.1. Введение.....	
2.2. Выбор и обоснование базового варианта.....	
2.3. Расчет основных показателей экономической эффек-	
тивности.....	
2.4. Дополнительные показатели экономической эффектив-	
ности.....	
2.5. Выводы и предложения.....	
Приложения.....	
Литература.....	

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Составители: Пищ Иван Иванович,
Кривоблоцкий Александр Николаевич

Редактор Р.М. Рябая

Подписано в печать .03.2006. Формат 60x84¹/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл.печ.л.2. Уч.-изд.л.2.
Тираж 100 экз. Заказ .

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, ул. Свердлова, 13а.
ЛИ №02330/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, ул. Свердлова, 13а.
ЛИ №02330/0133255 от 30.04.2004.